Auf den Spuren der Evolution in Oberösterreich am Beispiel der Ammoniten der Gosau Gruppe

H. SUMMESBERGER

Abstract: Two formerly far distantly situated Late Cretaceous sedimentation areas are now closely neighboured in Upper Austria by the activity of the Alpine orogeny: Rather uniform grey or variegated shales of the Helvetic nappe and more differentiated sediments of the Austroalpine Gosau Group. Evolutionary lines most likely can be traced by the characteristic features of the marine ammonites with their rather quick evolutionary trends. Even their spiral shells can occur in a wealth of differentiation. Ornamentation of the shell from smooth to ribbed or spiny allows the observation of certain parameters through time. The generally complicated suture is a helpful tool by tracing phylogenetic connections of higher orders.

Despite tectonic fragmentation of an already originally heterogeneous sedimentation area some relatively undestroyed measurable sequences can be found, e.g. Nefgraben and Schattaugraben on the Salzburg side of the Basin of Gosau with sequences from Santonian to the Eocene, also the Randobach with basal parts of the sequence from Turonian to Santonian. Best outcrops on the Upper Austrian side are the Finstergraben and the Tiefengraben. Also the Grabenbach was measured before construction work against flooding made bed by bed collecting and measuring difficult and inefficient. Leading horizons and recognizeable fossil horizons made the reconstruction of a somewhat idealized section of the Basin of Gosau possible. Well horizonted ammonites are examined on their usefulness for tracing evolutionary lines.

The description of short living and stratigraphically well defined taxa led to their discovery within a few years in distant areas. *Eulophoceras austriacum* (SUMMESBERGER, 1979) was found in France (AMEDRO & HANCOCK 1985; KENNEDY et al. 1995). The genus *Boehmoceras* from the Late Santonian, used by SUMMESBERGER (1979) for stratigraphic correlation with the Münster Basin, was found meanwhile in the French Pyrenées (KENNEDY et al. 1995) and in Sweden (KENNEDY & CHRISTENSEN 1991). *Boehmoceras arculus* (MORTON 1834) from the USA replaces as the earliest available name *B. loescheri* (RIEDEL, 1931) used by SUMMESBERGER 1979 (KENNEDY & COBBAN 1991). This makes recognizable the worldwide distribution and international attention of the ammonites from Gosau.

Key words: Evolution, Cretaceous, ammonites, Gosau Group, Upper Austria.

1. Einleitung

Die erste Beschreibung eines Ammoniten aus der oberösterreichischen Oberkreide geht auf Franz Ritter von Hauer 1858 zurück In seiner Arbeit „Über die Cephalopoden der Gosauschichten“ beschreibt er den *Ammonites gosauicus* „aus den Mergeln des Gosauthales“. Dieser wird heute der weltweit verbreiteten Gattung *Muniericeras* DE GROSSOUVRE, 1894 zugeordnet. 1866 folgte, wieder von Hauer, die Beschreibung des *Scaphites multinodosus* vom Gschliefgraben bei Gmunden, der nach damaliger Ansicht zu den „Gosaugebilden“ zählte. Heute ist klar, dass die Sedimente des Gschliefgrabens zwar gleich alt sind wie die der Gosau Gruppe, sein Sedimentationsgebiet zur Kreidezeit aber weit entfernt lag und zum Helvetikum zählt.

Die erste große Beschreibung zahlreicher neuer Arten aus der „Gosau“ lieferte Anton REDTENBACHER (1873) mit einer prachtvollen Monographie. 1894 hatte GROSSOUVRE, 1895 und 1898 KOSSMAT begonnen, ausgehend von Frankreich und Indien, die Gattung *Ammonites* aufzuspalten. 1935 wagte sich Roland BRINKMANN an eine nach Fundstellen und Sammlungen geordnete, nomenklatorische Revision von 361 Exemplaren der in insgesamt 12 österreichischen und deutschen Sammlungen befindlichen Ammoniten der österreichischen Oberkreide. Er konnte sich auf Carl DIENERs „Ammonoidea neocretacea“ (1925) stützen, kam aber im Literaturverzeichnis mit nur 8 Zitaten aus. Zahlreiche Sammlungsetiketten tragen seine charakteristische Handschrift. Aus dem Gschliefgraben waren ihm damals nur 5 Exemplare bekannt. Sein Versuch einer stratigraphischen Reihung in „Faunen“ musste ohne Detailkenntnis der Schichtfolgen ebenso scheitern wie der WIEDMANNs (1978a). BRINKMANN hatte jedoch eine Fülle von Namen auf den letzten Stand der Systematik gebracht. Die Neubearbeitung der österreichischen Oberkreideammoniten durch Kennedy und

Denisia **20**,
zugleich Kataloge der oberösterreichischen Landesmuseen
Neue Serie **66** (2007): 405-412



Abb. 1: *Barroisiceras haberfellneri* (HAUER, 1866), Gams b. Hieflau, Steiermark; GBA 3464; Lectotypus der Typusart; HAUER 1866, Taf. 1, Fig. 1; GBA 3464; d 63 mm.

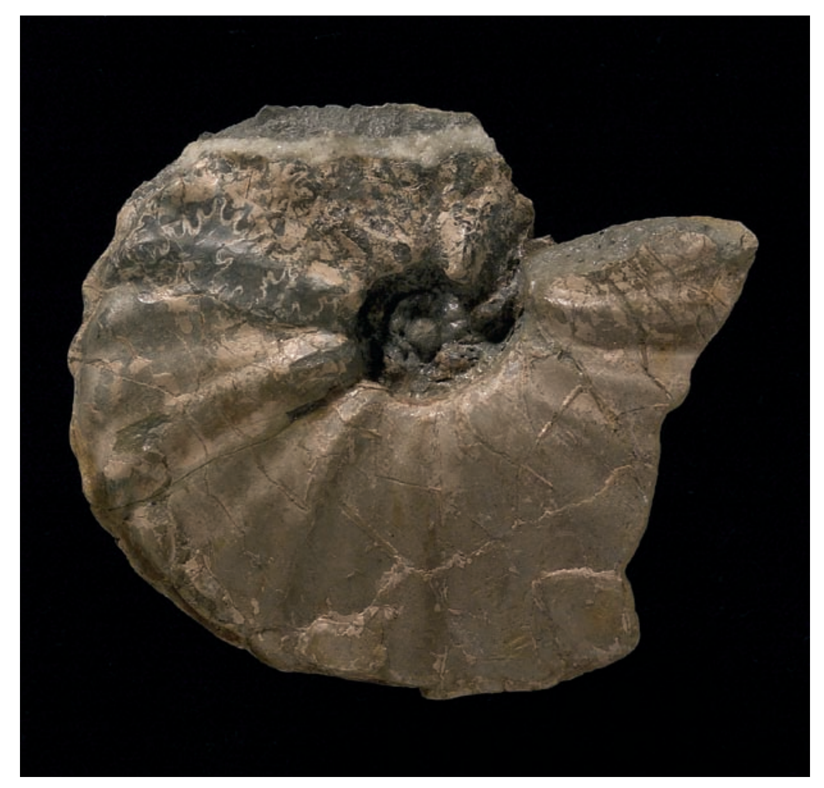


Abb. 2: *Barroisiceras haberfellneri* (HAUER, 1866), Strobl, Weißenbachtal, Salzburg; Abbildungsoriginal zu SUMMESBERGER & KENNEDY 1996, Taf. 6, Fig. 1; Taf. 10, Fig. 3; 82 mm.

Summesberger (in Vorbereitung) läuft parallel zum weltweiten explosionsartigen Kenntniszuwachs, hervorgerufen durch Neufunde und Neubearbeitung in Japan, Madagaskar, Südafrika, Nord- und Südamerika, Australien und Antarktis, Deutschland, Frankreich, England, Spanien, Israel. Die weltweit zu jeder beschriebenen Art festgelegten Holotypen sind unabänderlich und dürfen nur in öffentlich zugänglichen Sammlungen aufbewahrt werden. Das oberösterreichische Paradestück ist der von REDTENBACHER 1873 beschriebene *Ammonites isculensis* aus Bad Ischl, aufbewahrt im Oberösterreichischen Landesmuseum unter dem Namen *Eupachydiscus isculensis* (REDTENBACHER 1873) und gefunden auf dem Kohlbüchl beim Bau der Straße von Bad Ischl nach Ebensee.

Erst durch schichtweise Aufsammlung und genaue Vermessung der oft nur bruchstückhaft erhaltenen Schichtfolgen ergibt sich ein Bild des Ablaufs der Faunengeschichte im sich fortwährend ändernden paläogeographischen Bild der kreidezeitlichen Meere, überprägt von der zum Teil gleichzeitig ablaufenden alpinen Orogenese mit ihren Fernüberschiebungen.

2. Die Gattung *Barroisiceras* im oberen Turonium

Ammonites haberfellneri, von HAUER 1866 aus der Gosau Gruppe von Gams bei Hieflau (Steiermark) beschrieben, wurde zur Typusart der von GROSSOUVRE 1894 aufgestellten Gattung *Barroisiceras*. Wegen der Fehlbestimmung einer französischen Art durch GROSSOUVRE 1894 diente *Barroisiceras haberfellneri* hundert Jahre lang fälschlich als Leitfossil für das untere Coniacium. Erst das gemeinsame Vorkommen mit der Muschel *Didymotis* erbrachte den Nachweis für oberturones Alter. Die Untersuchung der Ablagerungen von Strobl (Salzburg) durch SUMMESBERGER & KENNEDY (1996) ergab einen genetischen Pool der Gattung *Barroisiceras* im Oberturonium mit hoher Variabilität: von glattschalig bis bedornt, schmal bis untersetzt. Aus diesem Pool ging anscheinend der jüngste Vertreter *Barroisiceras minimum* HAYASAKA & FUKADA hervor, der in Japan ein Leitfossil des jüngsten Turoniums ist und auch in St. Wolfgang (Straßentunnel) gemeinsam mit der Muschel *Didymotis* vorkommt.

3. Die Evolution der Gattung *Eulophoceras* im Santonium der Gosau Gruppe

Eine weitere höchst interessante Gattung ist *Eulophoceras*. Nach dem österreichischen Erstnachweis im unteren Santonium der Gosau Gruppe von Brandenberg in Tirol (IMMEL et al. 1982) ist die in Afrika und Südamerika verbreitete Art *Eulophoceras natalense* HYATT, 1903 in zahlreichen Exemplaren aus dem Untersantonium des Edlbachs (Gosau, Oberösterreich) und des Randobachs (Rußbach, Salzburg) gefunden worden (SUMMESBERGER & KENNEDY in Vorb.). Adulte Individuen sind diskusförmig und glattschalig. Juvenile zeichnen sich durch falcoide Berippung aus. In der obersantonen „Sandkalkbank" tritt *Eulophoceras austriacum* (SUMMESBERGER 1979) in 2 sexualdimorphen Formen auf. Die mikrokonche Form ist klein und glattschalig, die adulten Makrokonche sind größer und schwach beknotet. Die wahrscheinliche evolutionäre Beziehung zwischen *E. natalense* und *E. austriacum* wird in weiterer Forschungsarbeit verfolgt.

4. Ein *Placenticeras* Pool in Gosau, Oberösterreich (Obersantonium)

In Österreich tritt die Ammonitengattung *Placenticeras* zuerst in der Grabenbach Formation (unteres bis mittleres Santonium) in Becken von Gosau (Oberösterreich) auf. Es sind glattschalige, merkmalsarme Fragmente. Die Gattungszuordnung fußt auf der Lobenlinie, die jedoch keine Artbestimmung erlaubt. In der nächst jüngeren Hochmoos Formation (Obersantonium; Nefgraben, Schattaugraben; Rußbach; Salzburg) tritt erstmals *Placenticeras polyopsis* (DUJARDIN) auf. Diese Art hat bereits kräftige Rippen und Knoten entwickelt. Höher oben im Nefgraben quert das markante Felsband der zur Hochmoos Formation zählenden „Sandkalkbank", verläuft nach Osten zum Schattaugraben und Finstergraben („Finstergrabenwandl"). Noch weiter östlich, jenseits des Gosaubachs im Sattelgraben („Hofergraben" bei FELIX 1908) löst sich das im Gelände gut erkennbare Felsband in Schollen auf. Grabenbach Formation und Hochmoos Formation ergeben mitsammen die „Untere Gosau Gruppe". Aus der etwa 20 Meter mäch-

Tab. 1: Stratigraphische Tabelle der oberen Kreide mit den Reichweiten der Stufen in Millionen Jahren.

OBERE KREIDE	MAASTRICHTIUM	65,5-70,6
	CAMPANIUM	70,6-83,5
	SANTONIUM	83,5-85,8
	CONIACIUM	85,8-89,3
	TURONIUM	89,3-93,5
	CENOMANIUM	95,5-99,6



Abb. 3: *Barroisiceras minimum* HAYASAKA & FUKADA, St. Wolfgang, Oberösterreich; Abbildungsoriginal zu SUMMESBERGER & KENNEDY 1996, Taf. 16, Fig. 19, 20; NHMW 1992/245; d 29 mm.



Abb. 4: *Eulophoceras austriacum* (SUMMESBERGER, 1979), Obersantonium, Gosau, Oberösterreich; Holotypus zu SUMMESBERGER 1979, Taf. 9, Fig. 37, 38; Kollektion Skoumal, Wien; SK 1977/14; d 76 mm.



Abb. 5: *Eulophoceras natalense* Hyatt, 1903, Untersantonium, Gosau, Oberösterreich; Kollektion Skoumal, Wien, SK/EB 1992/14; d 98 mm.



Abb. 6: *Placenticeras polyopsis* (Dujardin, 1837), Makrokonch, Obersantonium, Gosau, Oberösterreich, Abb. Orig. Summesberger 1979, Taf. 12, Fig. 48; NHMW1978/1963/5; d 104 mm.

tigen „Sandkalkbank" stammen neben zahlreichen Bivalven und Gastropoden 22 Taxa Ammoniten, darunter über 100 Individuen der Gattung *Placenticeras*, die sich 3 wohldefinierten Arten zuordnen lassen: *P. polyopsis* (Dujardin, 1837) (= *Stantonoceras depressum* Hyatt, 1903), *P. paraplanum* Wiedmann, 1978b und *P. maherndli* Summesberger, 1979.

Bemerkenswert an den Gosauer Placenticeraten ist ein deutlicher Sexualdimorphismus: Jede Art tritt in zwei durch Größe und Skulptur unterscheidbaren Formen auf (Summesberger 1979, 1980; Kennedy & Wright 1983): Adulte Mikrokonche sind kleiner und gröber skulpturiert, Makrokonche größer, schwächer berippt und beknotet. Die Jugendwindungen sind jedoch gleich. Der Sedimentationsbereich der „Sandkalkbank" hat im oberen Santonium für die Gattung *Placenticeras* offenbar ideale Lebensbedingungen geboten. Dies führte zu hoher Individuenzahl der Stammgruppe *P. polyopsis* und zum Auftreten zweier kurzlebiger Seitenlinien: Sowohl *P. maherndli* wie auch *P. paraplanum* sind mittlerweile auch aus Frankreich nachgewiesen. Beide sterben gemeinsam mit *P. polyopsis* noch im oberen Santonium aus. Die *Paraplanum*-Zone ist als jüngste Ammonitenzone des Santoniums etabliert. *Placenticeras paraplanum*, mittlerweile zum internationalen Leitfossil der obersantonen Paraplanum-Zone avanciert, ist möglicherweise die Stammform der *P. milleri/bidorsatum* Gruppe des unteren Campaniums. *P. milleri* (Hauer, 1866) tritt in der Gosau Gruppe der Steiermark (Kainacher Gosau) auf, *P. bidorsatum* (Roemer) ist das Leitfossil der untercampanen *Bidorsatum*-Zone Deutschlands.

5. Die Ammonitenfauna des Gschliefgrabens bei Gmunden (Obercampanium)

Anders gestaltet sich die Arbeit im Helvetikum des Gschliefgrabens. Die Schichtfolge ist mit Hilfe der bekannten Reichweiten der vorkommenden Fossilien rekonstruiert, eine Vermessung der Schichtfolge ist unmöglich. Die unter dem Druck der nordwärts gleitenden Gesteinsdecken der Flyschzone (Grünberg) und der Kalkalpen (Traunstein) tektonisch zerscherte Schichtfolge tritt in einem Fenster inmitten der Flyschdecken an die Oberfläche. Hohe Tonmineralanteile führen unter dem regenreichen Klima zu Wasseraufnahme und zum Phänomen eines kontinuierlich fließenden Murenstroms. Fossilien werden vom Regen an der Oberfläche freigewaschen und können abgesammelt werden. Mit Hilfe der Fossilien kann eine Schichtfolge rekonstruiert werden (Summesberger & Kennedy 2004; Abb. 8). Waren Brinkmann (1935) nur 5 Exemplare aus dem Gschliefgraben bekannt, so kennen wir heute bereits 46 Taxa aus hunderten Exemplaren. Nur durch den totalen

Einsatz kooperativer Sammler konnte diese Fülle zu Stande gebracht werden. Die Ammoniten lassen sich den drei höchsten Ammonitenzonen des Obercampaniums zuordnen. Obwohl damit der Gschliefgraben eine der weltweit diversesten Faunen geliefert hat, ergeben sich, bedingt durch die Aufschlussverhältnisse, keine Evolutionslinien.



Abb. 7: *Placenticeras polyopsis* (Dujardin, 1837), Mikrokonch, Obersantonium, Gosau, Oberösterreich, Abb. Orig. Summesberger 1979, Taf. 10, Fig. 43; Kollektion Skoumal, Wien; SK 1977/4; d 89 mm.

6. Zusammenfassung

Zwei ehemals weit voneinander entfernte Ablagerungsgebiete mariner Sedimente der Oberkreide sind durch die Nord-Süd Raumverkürzung bei der alpinen Gebirgsbildung heute in Oberösterreich nahe benachbart: Die eher gleichförmig grauen bis bunten Mergel des Helvetikums und die differenzierten Sedimenttypen der Gosau Gruppe. Nachweise für die Evolution von Fossilien sind am ehesten an den merkmalsreichen Schalen der rasch evoluierenden marinen Ammoniten zu erwarten. Ihre meist spiralig aufgerollte Schale tritt in erstaunlichem Formenreichtum auf. Ebenso vielfältig, von glatt bis berippt oder bestachelt, ist die Verzierung ihrer Schalen. Die oft überaus komplizierte Suturlinie dient gleichsam als „genetischer Code" bei der Zuordnung zu höherrangigen systematischen Einheiten.

Die Sedimente der Gosau Gruppe liefern trotz tektonischer Zerrissenheit des bereits ursprünglich heterogenen Sedimentationsraums einige relativ ungestörte, messbare Profile: Schattaugraben und Nefgraben auf der Salzburger Seite des Beckens von Gosau vom Santonium bis zum Eozän, wogegen der Randograben bei Ruß-



Abb. 8: *Placenticeras paraplanum* Wiedmann, 1978, Makrokonch, Obersantonium, Gosau, Oberösterreich, Abb. Orig. Summesberger 1979, Taf. 13, Fig. 55; Kollektion Skoumal, Wien; SK 1978/13; d 105 mm.



Abb. 9: *Placenticeras paraplanum* Wiedmann, 1978, Mikrokonch, Obersantonium, Gosau, Oberösterreich, Abb. Orig. Summesberger 1979, Taf. 13, Fig. 53; Kollektion Skoumal, Wien; SK 1977/13; d 80 mm.



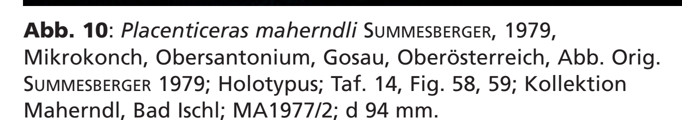


Abb. 10: *Placenticeras maherndli* Summesberger, 1979, Mikrokonch, Obersantonium, Gosau, Oberösterreich, Abb. Orig. Summesberger 1979; Holotypus; Taf. 14, Fig. 58, 59; Kollektion Maherndl, Bad Ischl; MA1977/2; d 94 mm.



Abb. 11: *Placenticeras maherndli* Summesberger, 1979, Makrokonch, Obersantonium, Gosau, Oberösterreich, Abb. Orig. Summesberger 1979; Taf. 14, Fig. 60, 61; Kollektion Skoumal, Wien, SK 1978/4; d 88 mm.

bach tiefere Profilanteile vom Turonium bis ins Santonium erschließt. Aufschlüsse beim Forststraßenbau auf der oberösterreichischen Seite lieferten reiches Fossilmaterial aus dem oberen Santonium (Summesberger 1979, 1980). Profilvermessung und schichtweise Aufsammlung von Fossilien auf der oberösterreichischen Seite war vor der Verbauung auch im Grabenbach möglich. Mit Hilfe von Leitschichten im Gestein und wiedererkennbaren Fossilhorizonten wurde ein Gesamtprofil durch die Gosau Gruppe von Gosau rekonstruiert. Die horizontiert aufgesammelten Ammoniten wurden auf ihre Tauglichkeit als Indizienkette der Evolution geprüft.

Die Beschreibung kurzlebiger und altersmäßig gut eingestufter Ammoniten aus der Gosau Gruppe führte binnen weniger Jahre zu deren Auffindung und Akzeptanz auch in teilweise weit entfernten Gebieten: *Eulophoceras austriacum* (Summesberger, 1979) wurde in Frankreich gefunden (Amedro & Hancock 1985; Kennedy et al. 1995). Die Gattung *Boehmoceras* aus dem oberen Santonium der Münsterländer Kreide (Deutschland), zur stratigraphischen Korrelation (Summesberger 1979) mit der Gosau Gruppe herangezogen, wurde mittlerweile in den französichen Pyrenäen (Kennedy et al. 1995) und in Schweden (Kennedy & Christensen 1991) aufgefunden. *Boehmoceras arculus* (Morton, 1834) aus den USA ersetzt als ältester verfügbarer Name heute den noch von Summesberger 1979 verwendeten Namen *B. loescheri* (Riedel, 1931) (Kennedy & Cobban 1991). Daran ablesbar ist nicht nur die weltweite Verbreitung der Gosauer Ammoniten sondern auch deren internationale Beachtung.

Schlüsselworte: Evolution, Kreide, Ammoniten, Gosau Gruppe, Oberösterreich.

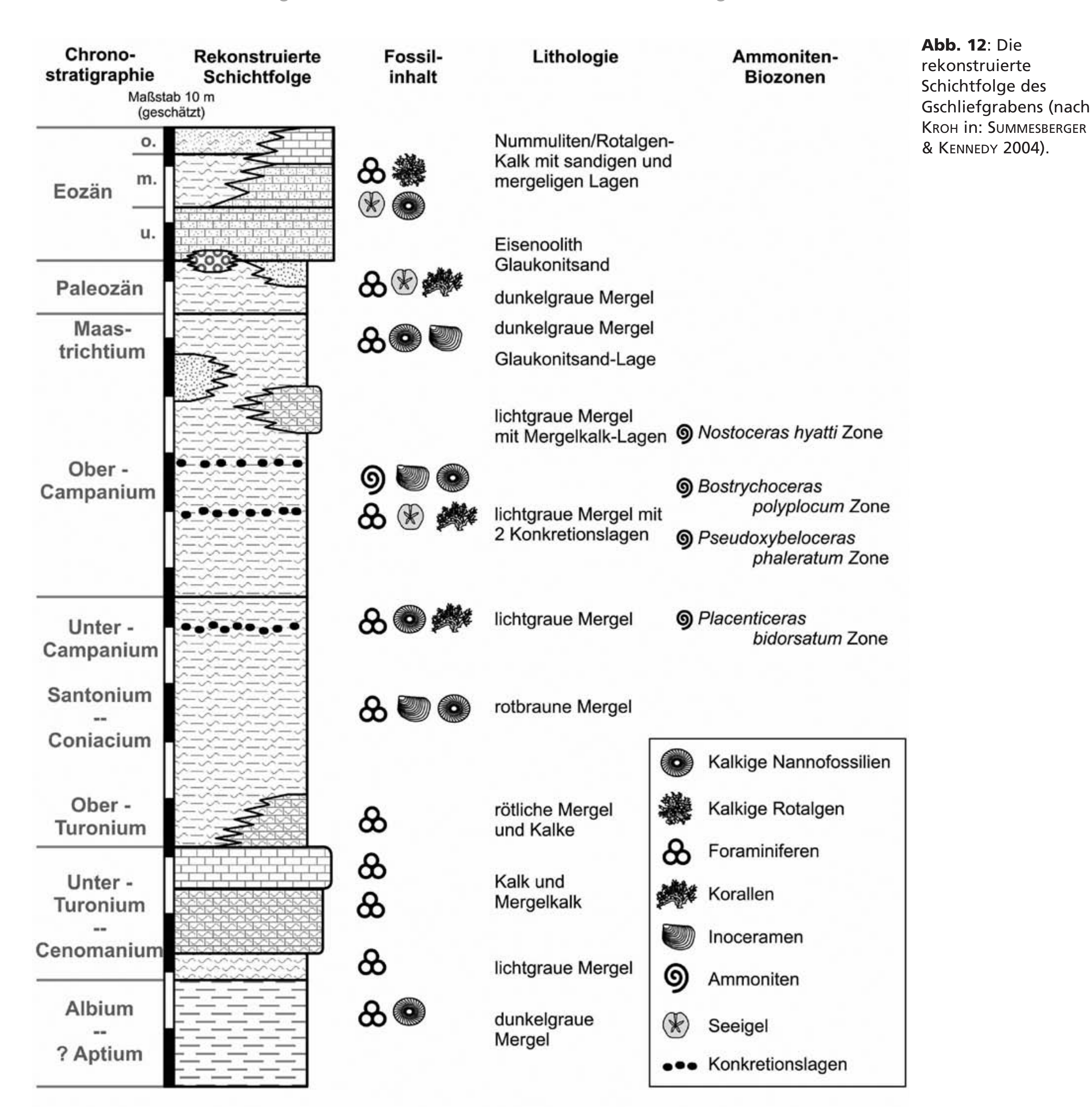


Abb. 12: Die rekonstruierte Schichtfolge des Gschliefgrabens (nach Kroh in: Summesberger & Kennedy 2004).

7. Literatur

Amedro F. & J.M. Hancock (1985): Les ammonites de l'Autoroute „l'Aquitaine!", France (Turonien et Santonien). — Cretaceous Research **6**: 15-31.

Brinkmann R. (1935): Die Ammoniten der Gosau und des Flysch in den nördlichen Ostalpen. — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg **15**. Hamburg: 1-14.

Diener C. (1925): Fossilium Catalogus I: Animalia; pars 29, Ammonoidea neocretacea. Berlin: 1-244.

Dujardin F. (1837): Memorie sur les couches des coquilles du Sol en Touraine, et description des coquilles de la Craie et des Faluns. — Mem Soc. Géol. De la France **2** (1). Paris: 211-311, pls 15-20.

Felix J. (1908): Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten. – II. Teil: Die Kreideschichten bei Gosau.

Grossouvre A. de (1894): Recherches sur la Craie supérieure, **2**. Paléontologie. Les ammonites de la craie supérieure. — Mém. Serv. Carte géol. dét. France. Paris: 39 pls, 1-264.

Immel H., Klinger H.C. & J. Wiedmann (1982): Die Cephalopoden des Unteren Santon der Gosau von Brandenberg/Tirol, Österreich. — Zitteliana **8**. München: 3-32.

Kennedy W.J. (1986): Campanian and Maastrichtian Ammonites from northern Aquitaine, France. — Spec. Pap. Palaeont. **36**. London: 1-145, 23 pls, 43 text-figs.

KENNEDY W.J, BILOTTE M. & P. MELCHIOR (1995): Ammonite faunas, biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Coniacian-Santonian of the Corbières (NE Pyrénées). — Bull. Centr. Rech. Expl.-Prod. Elf Aquitaine. **19** (2). Boussens: 377-499, pls 1-30.

KENNEDY W.J. & W.K. CHRISTENSEN (1991): Coniacian and Santonian ammonites from Bornholm, Denmark. — Bull. geol. Soc. Denmark **38**. Copenhagen: 203-226, 7 pls, 3 figs.

KENNEDY W.J. & W.A. COBBAN (1991): Upper Cretaceous (upper Santonian) *Boehmoceras* fauna from the Gulf Coast region of the United States. — Geol. Mag. **128** (2). London: 167-189, 12 figs.

KENNEDY W.J. & C.W. WRIGHT (1983): *Ammonites polyopsis* DUJARDIN, 1837 and the Cretaceous ammonite family Placenticeratidae HYATT, 1900. — Palaeontology **26** (4). London: 855-873.

KOSSMAT F. (1895, 1898): Untersuchungen über die Südindische Kreideformation. — Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients **9** (3, 4): 97-203, pls 15-25; **11** (1). Wien: 1-46, pls 1-8; **11** (3): 89-152, pls 14-19.

MORTON S.G. (1834): Synopsis of the organic remains of the Cretaceous groups of the United States. Illustrated by nineteen plates, to which is added an appendix containing a tabular view of the Tertiary fossils discovered in America. Philadelphia: 1-88.

REDTENBACHER A. (1873): Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. — Abh. Geol. R. A. **5**. Wien: 91-140; pls 22-30.

RIEDEL L. (1931): Zur Stratigraphie ubnd Faciesbildung im Oberemscher und Untersenon am Südrande des Beckens von Münster. — Jb. Preuss. Geol. Landesanst. **51**: 605-713, Taf. 72-79.

SUMMESBERGER H. (1979): Eine obersantone Ammonitenfauna aus dem Becken von Gosau (Oberösterreich). — Ann. Naturhistor. Mus. Wien **82**: 109-176, 15 pls, 48 text-figs, 4 tab.

SUMMESBERGER H. (1980): Neue Ammoniten aus der Sandkalkbank der Hochmoosschichten (Obersanton; Gosau, Österreich). — Ann. Naturhistor. Mus. Wien **83**: 275-283, 3 pls, 6 text-figs, 1 tab.

SUMMESBERGER, H. & W.J. KENNEDY (1996). Turonian Ammonites from the Gosau Group (Upper Cretaceous; Northern Calcareous Alps; Austria) with a revision of *Barroisiceras haberfellneri* (HAUER 1866). — Beitr. Paläont. Österr. **21**: 1-75, 23 text-figs., 18 pls., 3 tabl.

SUMMESBERGER H. & W.J. KENNEDY (2004): More Ammonites (Puzosiinae, Pachydiscidae, Placenticeratidae, Nostoceratidae, Diplomoceratidae) from the Campanian (Upper Cretaceous) of the Gschliefgraben (Ultrahelvetic Nappe; Austria). — Ann. Naturhist. Mus. Wien **106** A, Kollmann-Festschrift: 167-211, 11 pls, 8 text-figs, 5 tabl.

SUMMESBERGER H. & W.J. KENNEDY (in Vorb.) (Lower) Santonian Ammonites from the Gosau Group (Upper Cretaceous, Austria).

WIEDMANN J. (1978a): Faunenlisten Norddeutschlands, Spaniens, Marokkos und des Ostalpins; MS Münster: 1-5.

WIEDMANN J. (1978b): Eine paläogeographisch interessante Ammonitenfaunula aus dem Becken von Gosau (Oberösterreich). — Eclogae geol. Helv. **71**: 663-675, 2 pls.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Herbert SUMMESBERGER
Naturhistorisches Museum
Burgring 7
1010 Wien
Austria
E-Mail: herbert.summesberger@nhm-wien.ac.at